

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/083691 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16J 15/16**,  
F16K 1/12, 3/24

H. [NL/NL]; Laan Van Snelrewaard 7, 3425 ER Snelre-  
waard (NL).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002704

(74) Anwalt: **BAUER, Dirk**; Am Keilbusch 4, 52080 Aachen  
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. März 2004 (16.03.2004)

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 12 753.4 21. März 2003 (21.03.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US*): **MOKVELD VALVES B.V.** [NL/NL]; Nijverheid-  
straat 67, NL-2800 AE Gouda (NL).

(72) Erfinder; und

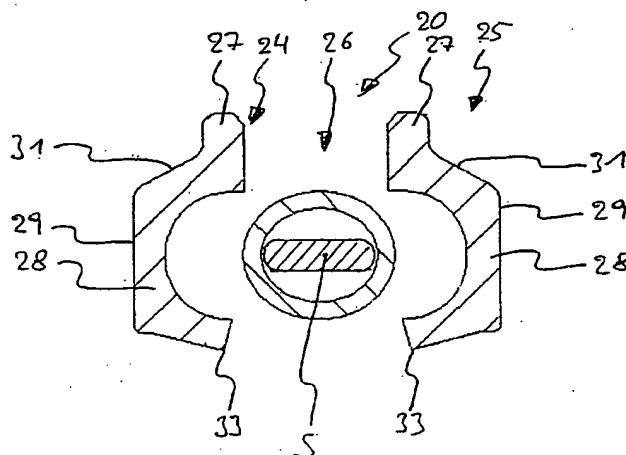
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **VERWOERD, Gerrit**,

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANNULAR-GAP SEAL FOR A VALVE

(54) Bezeichnung: RINGSPALTDICHTUNG FÜR EIN VENTIL



(57) Abstract: The invention relates to an annular-gap seal (20) for a valve, which is designed to block the flow of a fluid from a high-pressure side to a low-pressure side in the blocked position. The valve has a cylinder, through which the fluid flows and in which a piston can be axially displaced. In the blocked position, an annular gap between the piston and the cylinder can be sealed by the annular gap seal (20), which lies in a groove that runs around the cylinder. The aim of the invention is to increase the sealing action of the annular-gap seal (20), in particular to achieve an automatic increase of the sealing action when the pressure differential between the high-pressure side and the low-pressure side increases and to guarantee said sealing action both in the designated flow direction and against said designated flow direction. To achieve this, two sealing rings (24, 25) lie adjacent to one another mirror-symmetrically in the groove. In the blocked position, the fluid from the high-pressure side causes a sealing lip (27) of a first sealing ring (24, 25) that faces the low-pressure side to be pressed in a fluid-tight manner against the piston and a sealing face (29) of the first sealing ring (24, 25) to be pressed in a fluid-tight manner against the wall of the groove.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/083691 A1



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(57) Zusammenfassung:** Offenbart ist eine Ringspaltichtung (20) für ein Ventil, mittels dessen der Fluss eines Fluids von einer Hochdruckseite zu einer Niederdruckseite des Ventils in einer Sperrstellung sperrbar ist, wobei das Ventil einen Zylinder aufweist, der von dem Fluid durchströmbar und in dem ein Kolben axial verschiebbar ist und wobei in der Sperrstellung mittels der Ringspaltichtung (20), die in einer in dem Zylinder umlaufenden Nut einliegt, ein Ringspalt zwischen dem Kolben und dem Zylinder dichtbar ist. Um die Dichtwirkung der Ringspaltichtung (20) zu steigern, insbesondere eine Selbstverstärkung der Dichtwirkung bei Steigerung der Druckdifferenz zwischen Hoch- und Niederdruckseite zu erreichen und die Dichtwirkung sowohl in der vorgesehenen Strömungsrichtung als auch entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung zu gewährleisten wird vorgeschlagen, zwei Dichtringe (24, 25) spiegelsymmetrisch in der Nut neben einander anzuordnen, wobei in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite eine Dichtlippe (27) eines der Niederdruckseite zugewandeten ersten Dichtrings (24, 25) fluiddicht an den Kolben und eine Dichtfläche (29) des ersten Dichtrings (24, 25) fluiddicht an eine Nutwandung pressbar ist.

**Ringspалtdichtung für ein Ventil****Einleitung**

Die Erfindung betrifft eine Ringspалtdichtung für ein Ventil, mittels dessen der Fluss eines Fluids von einer Hochdruckseite zu einer Niederdruckseite des Ventils in einer Sperrstellung sperrbar ist, wobei das Ventil einen Zylinder aufweist, der von dem Fluid durchströmbar und in dem ein Kolben axial verschiebbar ist und wobei in der Sperrstellung mittels der Ringspалtdichtung, die in einer in dem Zylinder umlaufenden Nut einliegt, ein Ringspалt zwischen dem Kolben und dem Zylinder dichtbar ist.

Derartige Ringspалtdichtungen für Ventile sind allgemein bekannt. Die DE 37 31 349 A1 beispielsweise offenbart eine trapezförmige Ringspалtdichtung, die in einer gleichfalls trapezförmigen Nut einliegt und die mittels eines Federringes unter eine Vorspannung setzbar ist. Ein Regelventil, in dem eine derartige Ringspалtdichtung typischer Weise zum Einsatz kommt, offenbart beispielhaft die DE 29 29 389 A1.

Die bekannten Ringspалtdichtungen weisen in der Sperrstellung Leckageströme auf, die in industriellen Produktions- und Steuerungsprozessen aus Überlegungen zur Qualitätssicherung zunehmend weniger toleriert werden. Die Ursachen dieser Leckageströme liegen neben Verschleiß- und Alterungserscheinungen an den Dichtelementen in der unzureichenden radialen Zustellmöglichkeit der bekannten Ringspалtdichtungen und in der mangelnden Konstanz ihrer Materialeigenschaften bei Änderungen der Betriebstemperatur.

Hinzu kommt, dass die bekannten Ringspалtdichtungen – gerade auch aufgrund der Leckageströme – nur sehr bedingt zur Sicherung von Anlagenteilen gegenüber Rückschlagströmen geeignet sind.

**Aufgabe**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ringspалtdichtung vorzuschlagen, die die Dichtigkeit sowohl in der vorgesehenen Strömungsrichtung als auch entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung gewährleistet und hierbei insbesondere die Leckageströme auch unter verschiedenen Betriebstemperaturen minimiert.

## Lösung

Ausgehend von der bekannten Ringspalttdichtung wird diese Aufgabe nach der Erfindung gelöst durch zwei spiegelsymmetrisch in der Nut neben einander angeordnete Dichtringe, wobei in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite eine Dichtlippe eines  
5 der Niederdruckseite zugewandten ersten Dichtrings fluiddicht an den Kolben und eine Dichtfläche des ersten Dichtrings fluiddicht an eine Nutwandung pressbar ist.

Die Zweiteilung der Ringspalttdichtung in zwei Dichtringe ermöglicht eine Gestaltoptimierung hinsichtlich eines Selbstverstärkungseffektes der Dichtwirkung bei steigendem Differenzdruck zwischen der Hochdruckseite und der Niederdruckseite. Durch die symmetrische Gestaltung wirkt die erfindungsgemäße Ringspalttdichtung in der vorgesehenen Strömungsrichtung und entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung gleichermaßen effektiv.  
10

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Ringspalttdichtung derart gestaltet, dass in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite eine Dichtschulter des der Niederdruckseite zugewandten ersten Dichtrings fluiddicht an eine in der Nut axial vorspringende, umlaufende Nase pressbar ist. Die Paarung einer Dichtschulter mit einer in der Nut umlaufenden Nase gewährleistet eine wiederum erhöhte Dichtwirkung zwischen dem  
15 Dichtring und der Nutwandung am Ventilgehäuse.

Die Dichtringe der erfindungsgemäßen Ringspalttdichtung weisen besonders vorteilhafter Weise ein C-Profil auf und sind in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite  
20 te das C-Profil des der Niederdruckseite zugewandten ersten Dichtrings aufweitbar. Durch die Aufweitung wird der Dichtring der erfindungsgemäßen Ringspalttdichtung zusätzlich zwischen dem Nutgrund und der Mantelfläche des Kolbens verklemmt, wodurch erneut die Dichtwirkung zwischen Dichtring und Nutgrund – also Gehäuse – und Mantel erhöht wird.

Der Steigerung der Dichtwirkung dient in besonders einfacher Weise auch ein Übermaß  
25 der erfindungsgemäßen Ringspalttdichtung gegenüber dem Abstand zwischen Kolben und Nutgrund, so dass die Ringspalttdichtung mit Vorspannung in die Nut einlegbar ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Ringspalttdichtung ein Stabilisierungselement auf, das in Richtung der Nut mit den Dichtringen einlegbar ist. Ein solches Stabilisierungselement besteht vorzugsweise aus einem Werkstoff,  
30 dessen Eigenschaften im Rahmen der Betriebstemperaturen höchstens geringen Schwankungen unterliegen. In einer Vielzahl von Anwendungsfällen bewährt sich als Werkstoff

insbesondere Stahl, dessen Alterungs- und Medienbeständigkeit zudem durch unterschiedliche Legierungen auch in allgemein bekannter Weise gesteigert und an die Anforderungen angepasst werden kann.

Besonders bevorzugt ist das Stabilisierungselement eine torusförmig einlegbare Schraubenfeder. Die Schraubenfeder ermöglicht insbesondere, dass die Dichtlippen der Dichttrinne radial in Richtung des Kolbens vorspannbar sind.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

- Fig. 1a eine Schnittdarstellung eines Ventils mit erfindungsgemäßer Ringspaltichtung,
- 10 Fig. 1b das weitere Umfeld der Ringspaltichtung in diesem Ventil,
- Fig. 1c das engere Umfeld der Ringspaltichtung in diesem Ventil,
- Fig. 2 eine Schnitt-Explosionsdarstellung der Ringspaltichtung,
- Fig. 3a das Stabilisierungselement der Ringspaltichtung und
- Fig. 3b eine weitere Ansicht des Stabilisierungselements,
- 15 Fig. 4a eine Detailansicht der Ringspaltichtung bei offenem Ventil,
- Fig. 4b diese Detailansicht in Sperrstellung unter normalen Druckverhältnissen und
- Fig. 4c diese Detailansicht in Sperrstellung bei Strömung entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung.

Figur 1 zeigt ein Ventil 1, mittels dessen der Fluss eines nicht dargestellten Fluids von einem Ventileintritt 2 zu einem Ventilaustritt 3 des Ventils 1 regelbar ist. Die Bezeichnungen von Ventileintritt 2 und Ventilaustritt 3 beziehen sich auf die vorgesehene Strömungsrichtung 4 des Fluids durch das Ventil 1, in der in der hier dargestellten geöffneten Stellung des Ventils 1 maximale Durchflussraten und eine minimale Abnutzung des Ventils 1 realisiert sind. Das beispielhaft gezeigte Ventil 1 weist einen Nenndurchmesser 5 von 24 inch, an Ventileintritt 2 und Ventilaustritt 3 Flanschflächen 6 gemäß ANSI 900 RTJ für einen Nenndruck von 900 psi und zwischen den Flanschflächen 6 eine Gesamtlänge 7 von 1568 mm auf. Ventile mit prinzipiell gleichem Aufbau finden mit Nenndurchmessern zwischen 2 und 48 inch für Nenndrücke von 150 bis 2500 psi zur Durchflussregelung von beispielsweise Öl, Gas oder Wasser oder von Multiphasen-Gemischen Verwendung. Alternativ kann das Ventil auch nach dem API-Standard ausgeführt sein.

Das Ventil 1 weist in einem gegossenen Gehäuse 8 einen Zylinder 9 auf, der von dem Fluid durchströmbar ist. Das Fluid dringt durch einen als Käfig 10 ausgebildeten Abschnitt radial in den Zylinder 9 ein und verlässt diesen – und das Ventil 1 – in der vorgesehenen Strömungsrichtung 4. Der Käfig 10 ist mittels einer nach Art einer Kontermutter in das Gehäuse 8 des Ventils 1 eingeschraubten Austrittsbuchse 11 des Zylinders 9 in dem Gehäuse 8 fixiert.

In dem Zylinder 9 ist ein Kolben 12 axial verschiebbar. Der Kolben 12 weist keine Stirnfläche auf und ist mittels radial verlaufender Speichen 13 mit einer axial verlaufenden Kolbenstange 14 fest verbunden. Die Kolbenstange 14 weist eine unter 45° schrägverzahnte ebene Fläche 15 auf, die mit einer gleichfalls unter 45° schrägverzahnten ebenen Fläche 16 einer radial verlaufenden und radial verschiebbaren Schaltstange 17 kämmt. Eine lineare Radialbewegung der Schaltstange 17 bewirkt so unmittelbar hysteres- und spielfrei eine lineare Axialbewegung der Kolbenstange 14 und ermöglicht damit eine exakte Positionierung des Kolbens 12 in dem Zylinder 9.

Der Kolben 12, die Kolbenstange 14 und die Schaltstange 17 sind in jeder Betriebsstellung im Kräftegleichgewicht. Unabhängig von den anliegenden Druckverhältnissen ist das Ventil 1 uneingeschränkt schaltbar, die Geschwindigkeit des Schaltvorgangs ist seitens des Ventils 1 lediglich durch die Massenträgheit des Kolbens 12, der Kolbenstange 14 und der Schaltstange 17 beschränkt.

Bei Verschiebung des Kolbens 12 in dem Zylinder 9 verschließt dessen Mantelfläche 18 die nicht dargestellten Öffnungen in dem Käfig 10 und sperrt damit in der Sperrstellung den Fluss des Fluids durch das Ventil 1. In der Sperrstellung ist der zwischen der Mantelfläche 18 des Kolbens 12 und dem Zylinder 9 verbleibende Ringspalt 19 mittels einer Ringspaltichtung 20 dichtbar. Der Zylinder 9 in der Sperrstellung und der in dieser Stellung gebildete Ringspalt 19 zum Zylinder 9 ist ausschließlich in den Detailansichten 4b und 4c dargestellt.

Die Ringspaltichtung 20 liegt – wie aus den Detailansichten 1b und 1c ersichtlich – in einer in dem Zylinder 9 umlaufenden Nut 21 ein, die zwischen dem Käfig 10 und der Austrittsbuchse 11 ausgebildet ist. Mittels einer in einer zweiten Nut 22 zwischen dem Käfig 10 und der Austrittsbuchse 11 angeordneten Lippendichtung 23 sind diese gegenüber dem Gehäuse 8 abgedichtet.

Die Ringspалtdichtung 20, die in Figur 2 in einem Profilschnitt nach Art einer Explosionszeichnung gezeigt ist, besteht aus einem – bezogen auf das Ventil 1 – inneren Dichtring 24 und einem spiegelsymmetrisch aufgebauten äußeren Dichtring 25, die beispielsweise aus PP bestehen und deren Form mittels eines Stabilisierungselements 26 stabilisiert wird. Jeder Dichtring 24, 25 weist eine Dichtlippe 27 auf, die in der Sperrstellung fluiddicht an die Mantelfläche 18 des Kolbens 12 pressbar ist. An die Dichtlippe 27 schließt sich ein C-Profil 28 an, dessen äußere Dichtfläche 29 an die Form der seitliche Nutwandung 30 angepasst und fluiddicht an diese pressbar ist. Das C-Profil 28 bildet unterhalb der Dichtlippe 27 eine Dichtschulter 31, die an die Form einer in der Nut 21 axial vorspringenden, umlaufenden Nase 32 angepasst und fluiddicht an diese pressbar ist. Das C-Profil 28 endet in einer unteren Dichtkante 33, die an den Nutgrund 34 der Nut 21 pressbar ist.

Das Stabilisierungselement 26 in Form einer torusförmig gebogenen Schraubenfeder ist zwischen die C-Profile 28 der Dichtringe 24, 25 eingelegt. Die Gänge der Schraubenfeder sind – wie in den Figuren 3a und 3b ersichtlich – um einen Winkel 35 von etwa 10° gegen die Längsachse 36 der Schraubenfeder geneigt. Die Schraubenfeder kann daher radial (bezogen auf den Kolben 12) gestaucht zwischen die Dichtringe 24, 25 eingelegt werden, wodurch eine Vorspannung der Dichtringe 24, 25 in radialer Richtung bewirkt wird. In die Schraubenfeder ist zu Montagezwecken ein nur in den Figuren 1c und 2 dargestellter Stützring S eingelegt.

Wie in Figur 4a gezeigt, stehen die Dichtlippen 27 bei offenem Ventil 1 leicht aus der Nut 21 vor – eben so weit, dass sie mit der Mantelfläche 18 des Kolbens 12 in der Sperrstellung in Kontakt kommen und den Ringspalt 19 zwischen der Mantelfläche 18 des Kolbens 12 und dem Zylinder 9 verschließen. In der Sperrstellung – dargestellt in den Figuren 4b und 4c – bewirkt jede Erhöhung des Differenzdrucks zwischen Ventileintritt 2 und Ventilaustritt 3 des Ventils 1 eine Selbstverstärkung der Dichtwirkung der erfindungsgemäßen Ringspалtdichtung 20.

In dem in Figur 4b dargestellten Betriebsfall ist in der Sperrstellung der Druck am Ventileintritt 2 höher als am Ventilaustritt 3. Dies ist – bei der vorgesehenen Strömungsrichtung 4 – der Normalfall: bezogen auf die jeweiligen Drücke ist hier am Ventileintritt 2 die Hochdruckseite 37, am Ventilaustritt 3 die Niederdruckseite 38. Zwischen den Dichtringen 24, 25 bildet sich ein Druckgefälle: im Zwischenraum 39 zwischen den C-Profilen 28 bildet sich zunächst ein zwischen dem Druck auf der

det sich zunächst ein zwischen dem Druck auf der Hochdruckseite 37 und dem Druck auf der Niederdruckseite 38 liegender mittlerer Druck aus.

Unter dem Einfluss der jeweils anliegenden Druckdifferenz verformen sich die Dichtringe 24, 25: Der innere Dichtring 24 wird durch den gegenüber dem mittleren Druck höheren Druck der Hochdruckseite 37 radial gestaucht, legt sich vorübergehend an das Stabilisierungselement 26 an und erleichtert durch den so vergrößerten Ringspalt 19 den Druckausgleich zwischen der Hochdruckseite 37 und dem Zwischenraum 39 zwischen den C-Profilen 28. Der äußere Dichtring 25 wird durch den gegenüber der Niederdruckseite 38 höheren mittleren Druck – beziehungsweise später den Druck der Hochdruckseite 37 – radial aufgeweitet und legt sich mit seiner äußeren Dichtfläche 29 an die Nutwandung 30, insbesondere mit der Dichtschulter 31 an die an der Nut 21 ausgebildete Nase 32 an. Außerdem wird der äußere Dichtring 25 mit zunehmender Druckdifferenz mit seiner Dichtkante 33 an den Nutgrund 34 gepresst. Zusätzlich erhöht sich durch die radiale Aufweitung der Druck von der Dichtlippe 27 des äußeren Dichtrings 25 auf die Mantelfläche 18 des Kolbens 12. Insgesamt wird die Dichtwirkung der Ringspaltdichtung 20 erhöht.

Der in Figur 4c dargestellte Betriebsfall entspricht dem Fall einer – in der Regel unerwünschten, aber gerade bei schnellen Schaltvorgängen üblicherweise auftretenden – Rückschlagströmung entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung 4. Gegenüber dem in Figur 4b dargestellten Normalfall ist die Hochdruckseite 37 nun am Ventilaustritt 3, die Niederdruckseite 38 am Ventileintritt 2 ausgebildet. Aufgrund des spiegelsymmetrischen Aufbaus der Ringspaltdichtung 20 wird hier nun der äußere Dichtring 25 radial gestaucht und der innere Dichtring 24 radial aufgeweitet. Auch für den Fall einer Strömung entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung 4 wird mittels der erfindungsgemäßen Ringspaltdichtung 20 die Dichtwirkung also erhöht.



In den Figuren sind

- 1 Ventil
- 2 Ventileintritt
- 3 Ventilaustritt
- 5 4 vorgesehene Strömungsrichtung
- 5 Nenndurchmesser
- 6 Flanschfläche
- 7 Gesamtlänge
- 8 Gehäuse
- 10 9 Zylinder
- 10 Käfig
- 11 Austrittsbuchse
- 12 Kolben
- 13 Speiche
- 15 14 Kolbenstange
- 15 Fläche
- 16 Fläche
- 17 Schaltstange
- 18 Mantelfläche
- 20 19 Ringspalt
- 20 Ringspaltdichtung
- 21 Nut
- 22 Nut
- 23 Lippendichtung
- 25 24 Innerer Dichtring
- 25 Äußerer Dichtring
- 26 Stabilisierungselement
- 27 Dichtlippe
- 28 C-Profil
- 30 29 Dichtfläche
- 30 Seitliche Nutwandung
- 31 Dichtschulter

- 32 Nase
- 33 Untere Dichtkante
- 34 Nutgrund
- 35 Winkel
- 5 36 Längsachse
- 37 Hochdruckseite
- 38 Niederdruckseite
- 39 Zwischenraum
- S Stützring

**Patentansprüche**

1. Ringspалtdichtung (20) für ein Ventil (1), mittels dessen der Fluss eines Fluids von einer Hochdruckseite (37) zu einer Niederdruckseite (38) des Ventils (1) in einer Sperrstellung sperrbar ist, wobei das Ventil (1) einen Zylinder (9) aufweist, der von dem Fluid durchströmbar und in dem ein Kolben (12) axial verschiebbar ist und wobei in der Sperrstellung mittels der Ringspалtdichtung (20), die in einer in dem Zylinder (9) umlaufenden Nut (21) einliegt, ein Ringspalt (19) zwischen dem Kolben (12) und dem Zylinder (9) dichtbar ist, *gekennzeichnet durch* zwei spiegelsymmetrisch in der Nut (21) neben einander angeordnete Dichtringe (24, 25), wobei in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite (37) eine Dichtlippe (27) eines der Niederdruckseite (38) zugewandten ersten Dichtrings (24, 25) fluiddicht an den Kolben (12) und eine Dichtfläche (29) des ersten Dichtrings (24, 25) fluiddicht an eine Nutwandung (30) pressbar ist.
2. Ringspалtdichtung (20) nach dem vorgenannten Anspruch, *dadurch gekennzeichnet, dass* in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite (37) eine Dichtschulter (31) des der Niederdruckseite (38) zugewandten ersten Dichtrings (24, 25) fluiddicht an eine in der Nut (21) axial vorspringende, umlaufende Nase (32) pressbar ist.
3. Ringspалtdichtung (20) nach einem der vorgenannten Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Dichtringe (24, 25) ein C-Profil (28) aufweisen und dass in der Sperrstellung durch das Fluid aus der Hochdruckseite (37) das C-Profil (28) des der Niederdruckseite (38) zugewandten ersten Dichtrings (24, 25) aufweitbar ist.
4. Ringspалtdichtung (20) nach einem der vorgenannten Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein Übermaß gegenüber dem Abstand zwischen Kolben (12) und Nutgrund (34), so dass die Ringspалtdichtung (20) mit Vorspannung in die Nut (21) einlegbar ist.
5. Ringspалtdichtung (20) nach einem der vorgenannten Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein Stabilisierungselement (26), das in Richtung der Nut (21) mit den Dichtringen (24, 25) einlegbar ist.

6. Ringspaltichtung (20) nach dem vorgenannten Anspruch, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Stabilisierungselement (26) eine torusförmig einlegbare Schraubenfeder ist.
7. Ringspaltichtung (20) nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Dicht-  
ringe (24, 25) mittels des Stabilisierungselement (26) radial in Richtung des Kolbens  
5 (12) vorspannbar sind.

Fig. 1a

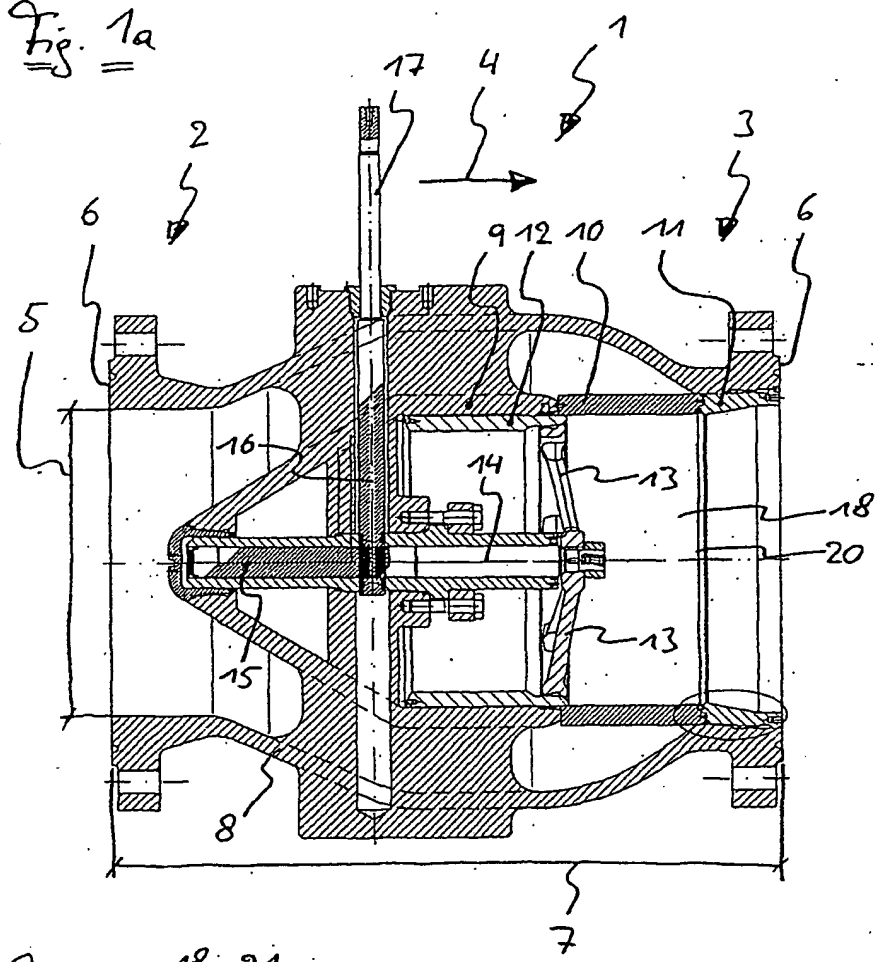
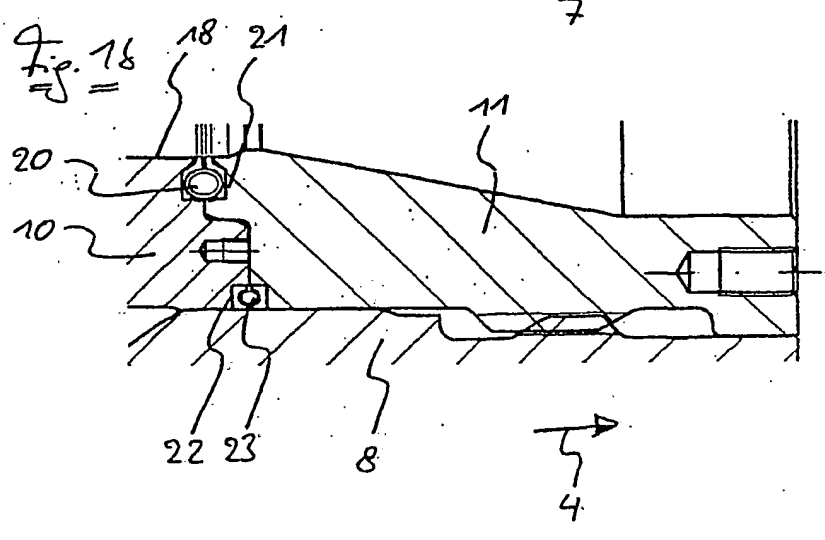


Fig. 1b



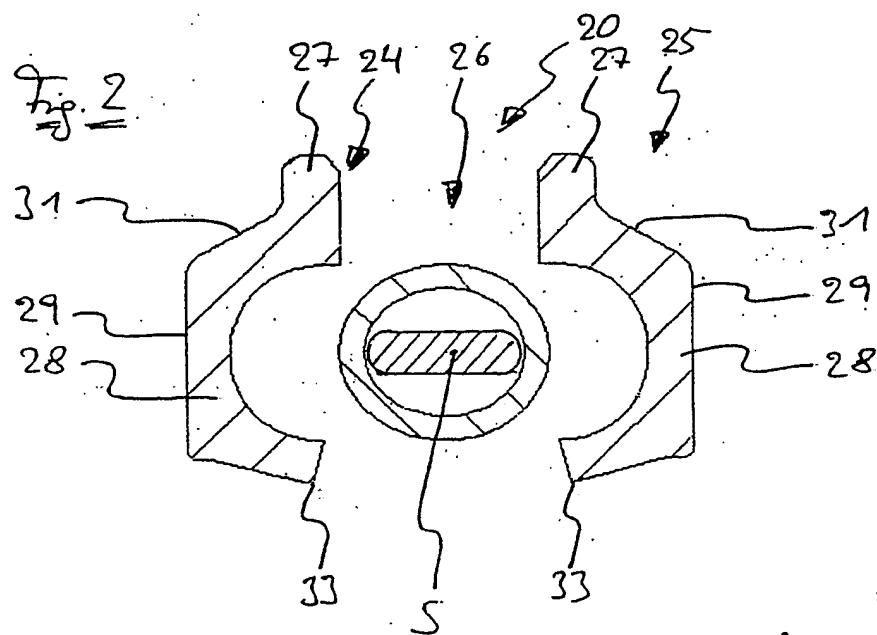
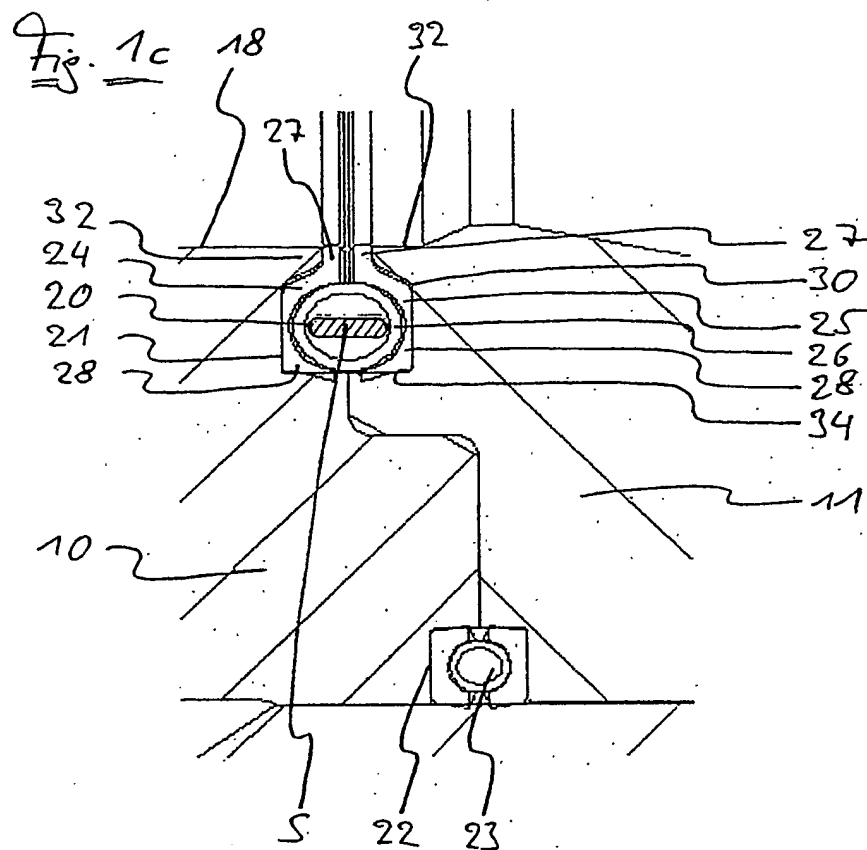


Fig. 3a

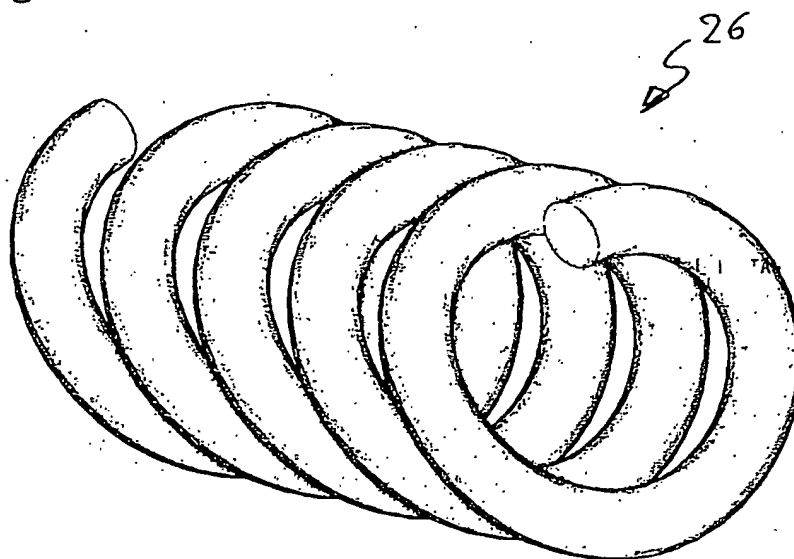
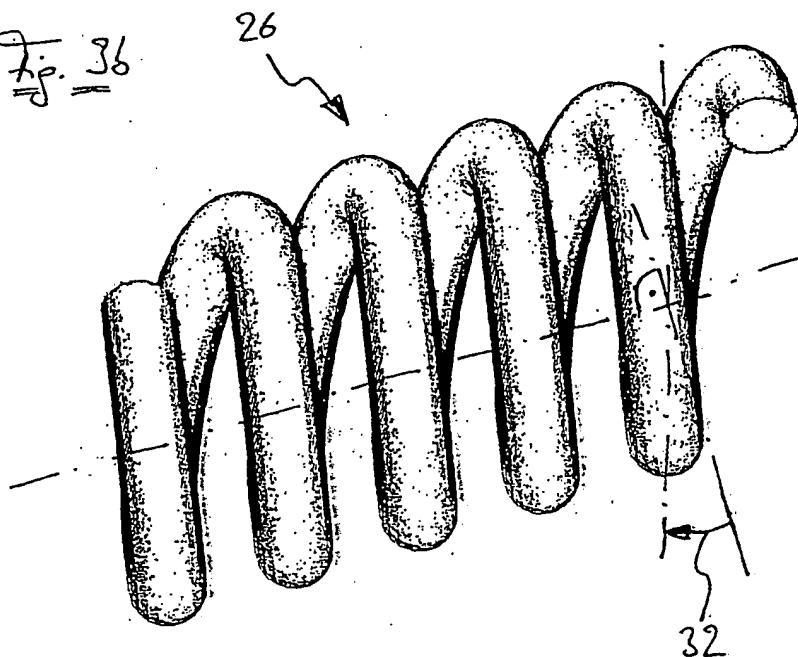
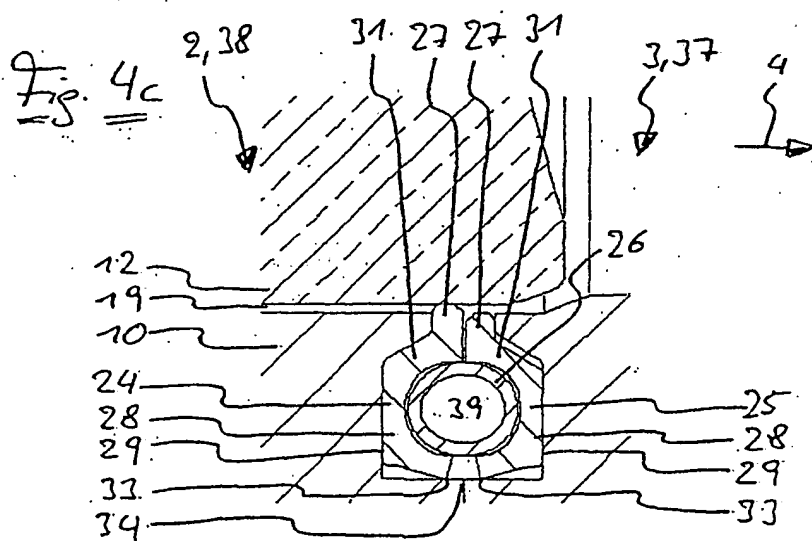
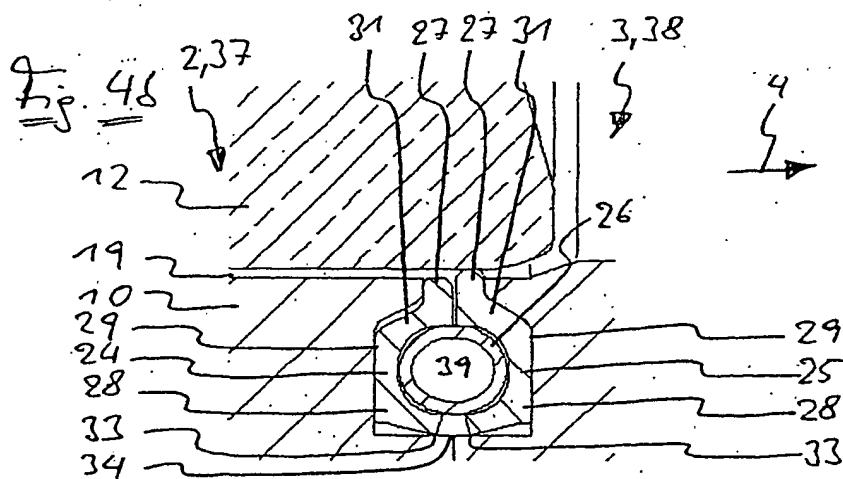
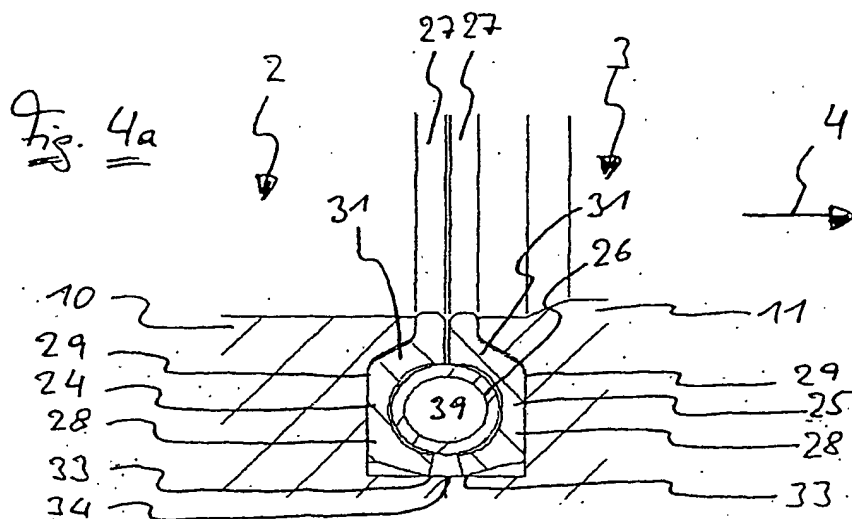


Fig. 3b







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002704

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16J15/16 F16K1/12 F16K3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16J F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 391 410 A (BOSCH) 5 March 1965 (1965-03-05) page 1, right-hand column, line 33 - page 2, right-hand column, line 25; figure 4	1-7
A	DE 37 31 349 A (MOKVELD) 30 March 1989 (1989-03-30) cited in the application abstract; figures	1,2
A	DE 29 29 389 A (MOKVELD) 5 February 1981 (1981-02-05) cited in the application page 9, line 4 - line 13; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2004

Date of mailing of the international search report

24/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Narminio, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002704

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1391410	A	05-03-1965	NONE	
DE 3731349	A	30-03-1989	DE 3731349 A1	30-03-1989
			BE 1000876 A6	02-05-1989
			CA 1318653 C	01-06-1993
			FR 2620784 A1	24-03-1989
			GB 2210143 A ,B	01-06-1989
			IT 1226948 B	22-02-1991
			JP 1158274 A	21-06-1989
			NL 8801927 A	17-04-1989
			US 4892287 A	09-01-1990
DE 2929389	A	05-02-1981	DE 2929389 A1	05-02-1981
			BE 884343 A1	17-11-1980
			CA 1143630 A1	29-03-1983
			FR 2461870 A1	06-02-1981
			GB 2054103 A ,B	11-02-1981
			IT 1131588 B	25-06-1986
			JP 1501449 C	28-06-1989
			JP 56018184 A	20-02-1981
			JP 63053421 B	24-10-1988
			NL 8003279 A	22-01-1981
			US 4327757 A	04-05-1982